

羊齒類ノ Gametophyte ニ關スル研究（其一）*

いたちしだノ原葉體及ビソノ發達ニ就イテ

百 瀬 静 男

MOMOSE, S.: Studies on the Gametophyte of Ferns (I). On the Prothallial Development and Prothallium of *Dryopteris varia* O. KUNTZE

一、緒 論

著者ハ中井教授御指導ノモトニ 1934 年 4 月ヨリ 羊齒類ノ Gametophyte ニ關スル研究ヲ始メタ。羊齒類ノ分類學的研究ノ對照トシテノ Gametophyte ハソレガ羊齒類ノ生活史ノ一半ヲナス有性世代ヲ代表スルモノトシテ極メテ重要ナモノデアルガ然シ今日マデ Gametophyte ノ此ノ方面ニ於ケル研究ハ殆ンド等閑視セラレ、其レハ專ラ Sporophyte ニ依ツテノミ行ハレテ來タ。本研究ハ Gametophyte ノ羊齒類ニ於ケル分類學的意義ヲ批判シ、併セテソノ特徴ニヨリ羊齒類ノ自然分類系ヲ探究シヨウトスルツノ試ミデアル。

本稿ヲ草スルニ當リ懇篤ナル御指導ト御教示ヲ賜ツテ居ル 中井教授ニ對シ、並ニ絶エズ本研究ニ對シテ著者ヲ激勵セラレタ恩師第一高等學校石川光春教授ニ對シテ深く感謝イタシマス。

二、材料及ビ研究方法

いたちしだ (*Dryopteris varia* O. KUNTZE) ハ關東地方ニハ極ク普通ナモノデ本州 (中・南部)・四國・九州・朝鮮・支那ニ分布シテ居リ、其ノ種名ニ示スガ如ク變化ノ多イ種類ノ一ツトシテ有名デアル。

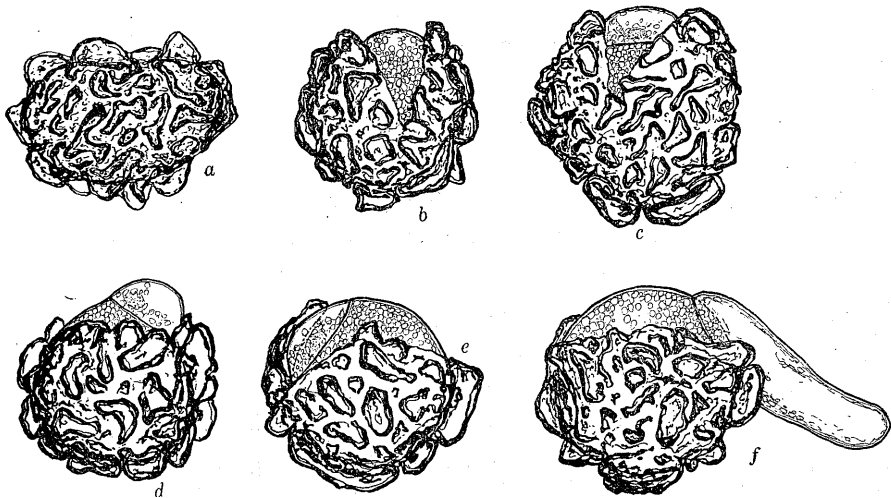
本研究ノ材料トシテハ小石川植物園ニ栽培セルモノヲ用ヒタ。先ヅソノ孢子ヲ採ツテ、コレヲ素焼ノ植木鉢ニ填メタ栽培用水藓ノ上ニ播キ、水盤ニ入レテ濕氣ヲ保タシメテ置キ、時々針デ取り出シテ水中ニ裝置シ生體ノマ、デ發芽ヨリ成熟スルマデ順ヲ追ツテ之ヲ觀察シタ。原葉體ハ生活條件ニヨリ非常ニ變化シ易イモノデー個ノ培養鉢中ニ於テモ個體ニヨリ實ニ千差萬別ノ形態ヲトツテ現レテ來テ normal ナ形態ヲ決定スルコトハ非常ニ困難ナコトデアアルガ種類ニヨツテ特有ナ一定ノ形態の特徴ガアルノデアツテ、澤山ノ個體ニツイテ統計的ニ觀察スレバ自ラソコニ一定ノ規準ナルベキ形態ヲ求メルコトガ出來ル。

* Contribution from the Laboratory of Systematic Botany (Prof. T. NAKAI) of the Botanical Institute, Faculty of Science, Tokyo Imperial University.

三、原葉體ノ發達

孢子ハ bi-late-al デ橢圓體ニ近キ腎臟形ヲナシ、腹面ニハ縱走シク一本ノ線狀溝ガアル。大サハ側面ニ於テ長徑 $76-86\mu$ 、短徑 $55-60\mu$ アリ、*Dryopteris* ノ孢子トシテハ大形ノ方デアル。Perinium ハ非常ニヨク發達シ、大小種々ノ不規則ナ瘤狀ヲナシテ Exospore ノ表面ヲ被ヒ、タメニ孢子ハ不透明デ深黒褐色ヲナシ、内部ハ不可視デアルガ葉綠體ハ存在シナイ。孢子發芽ニ要スル時間ハ溫度ニヨツテ非常ニ異ルガ充分ナル水濕ガアレバ夏期東京ノ室内ニ於テ播種後 5-10 日位デ發芽シ、冬期デハ溫室内デモ 15-20 日或ハソレ以上ヲ要スル。

發芽ニ際シテハ孢子ハ先ヅ水分ヲ吸收シテ膨脹シ外殼ト共ニ殆ンド球形ニナリ、ソノ脹力ニヨツテ孢子外殼ハ腹部ノ線狀溝ニ沿フテ機械的ニ開ロシ、Endospore ハ裸出シテ此處カラ隆起シテ來ル。コノ時細胞内ニハ既ニ油滴、葉綠粒等ガ發達シテ居ル。續イテコノ裸出部ニ近ク分裂ガ起リ孢子ノ中軸ニ大體直角ナ膜ニヨリ大小二個ノ細胞ニナル。小細胞ハ常ニ腹面中軸ノ方向ニ分割セラレ、後乳頭狀ニ突起シ迅速ニ伸ビテ初生假根 (Primal Rhizoid) トナル。大細胞ハ原形質ニ富ミ始メ孢子外殼内ニ包マレテ居ルガ内容ハ漸次裸出セル腹部ニ集ツテ行クト同時ニ膨出シ、遂ニ小細胞ヲ側邊線狀溝ノ方向ニ押退ケテ圓柱狀ニ突起シ、中軸ノ方向ニ細長クナリ、内容モソレニ伴ツテ上方ニ移動シテ來ル、(第 1 圖及ビ第 2 圖 a 參照)。續イテ分裂ガ起リ、中軸ニ直角ナ横膜ガ初生假根



第 1 圖 孢子ノ發芽 (Germination of spore) a. 成熟セル孢子 b-f. 孢子發芽ノ順序 ($\times 300$.)

ノ附着點ヨリ必ズ上方ニ形成サレテ上下二個トナル(第2圖 b)。下位ノ細胞ハ著者ガ原葉體ノ基原細胞(Original Cell)ト呼バントスル老成細胞デアツテ、胞子外殻ハ碗狀ヲナシテソノ基底ヲ抱擁シテ永存シ、初生假根ハソレノ下側面ニ着クガ如クナル。上位ノ細胞ハ更ニ上方ニ成長シテ横膜ニヨル求頂分裂ヲ繰返シ、最上位ノ細胞即チ先端細胞(Terminal Cell)ハ遂ニ乳頭突起ヲ頂ニ分割シテ求頂分裂ヲ停止スル(第2圖 h)。斯クシテ 3-6個ノ細胞ヨリナル原絲體(Protonema)ヲ形成スル(第2圖 a—d 及ビ h)。原絲體細胞ノ形狀ハ圓柱狀デ外圍條件ニヨリ長短・狹廣様々デアルガ、多クノ場合ニハソノ内一個ハ特ニ一側ガ異常ニ成長シテ膨隆スル結果原絲體ハ膝折狀ニ屈曲シテ居ル(第2圖 e, g)。又時ニハコレガ益々隆起シテ來テソノモ横膜ガ現レテ分岐セル原絲體ヲナスコトモアル(第2圖 f 及ビ i)。然シスル分枝ハ 1-2 回分裂スルダケデ成長ガ止マルノガ常デアル。以上ノ如キコトハ他ノ *Dryopteris* ニ於テハ見ラレナイ現象デいたちしだノ類獨特ノモノデアル。

原絲體ノ先端細胞(Terminal Cell)ニハ續イテ其レノ下壁膜ニ交ル斜ノ膜ニヨル分裂ガ起ツテ二側面ヲ有スル三角形ノ頂細胞(Apical Cell)ガ先端細胞ノ側面ニ形成サレル(第2圖 j)。又時ニハ原絲體ノ先端細胞ハ乳頭突起ヲ分割スルコトナク縦裂シテ左右二個トナリ、頂細胞ハソノ何レカ一ツニ縦膜ニ交ル斜膜ガ出來ルコトニヨツテ先端細胞ノ頂側ニ形成サレルコトモアル。何レニシテモ頂細胞ハ原絲體ノ先端細胞ヨリソノ側方ニ横向キニ形成サレル。コレハ *Dryopteris* 一般ニ於テ極ク普通ニ見ラレル現象デアル。

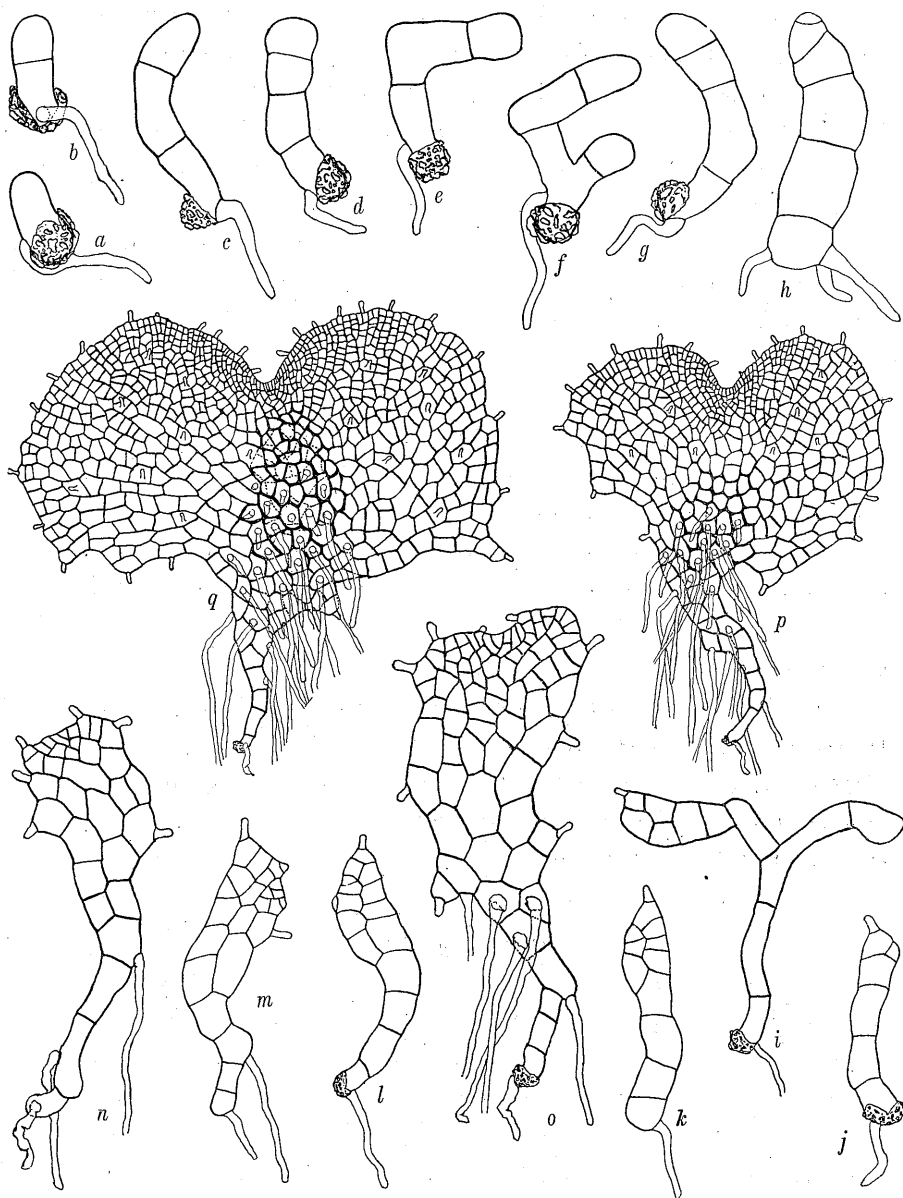
頂細胞形成後ノ原葉體ノ發達ニ關シテハ既ニ SCHMELZEISEN (1933) ニヨリ *Dryopteris filix-mas* SWARTZ, *D. pedata* FÉE var. *palmata* WILLD., *D. parasitica* (L.) O. KUNTZE 等ニ於テ研究サレテ居リ、いたちしだノソレモ原則的ニ同様デアルカラ省略スル(第1圖 k - q)。

四、原 葉 體

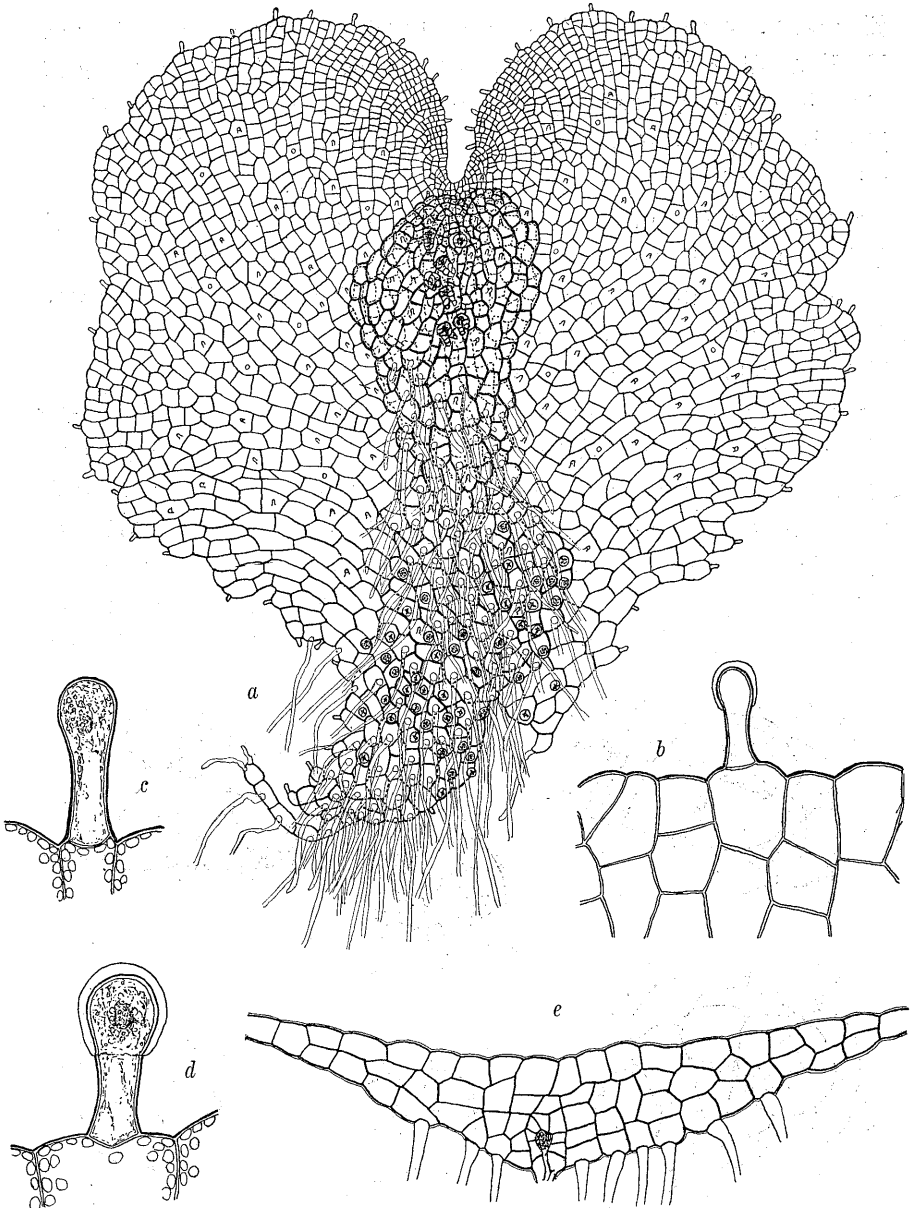
原葉體ハ概形稍々方形ニ近キ心臟形デ頂部中央ハ深く彎入シ、基部ハ急ニ狹窄シテ原絲體ニ移行スルカ又ハ截形デアル。原絲體ハ膝折狀ニ屈曲スルモノ多ク時ニハ分岐スルコトガアル。基原細胞ハ長形デ胞子外殻ヨリ突出シテ居ル。

原葉體ノ兩翼ハ殆ンド平直ニ擴ガリ多少横ニ褶曲スルノガ普通デアツテ、翼緣ハ波狀ニ凹凸シ、兩面及ビ翼緣ニハ腺狀突起ヲ散生スル。翼細胞ハ不規則ナル等方形デ兩面ニ彎出シ、不規則ナル分裂列⁽¹⁾ヲナシテ配列スル。緣細胞ハ緣

(1) 分裂列トハ頂細胞ノ交互分裂ニヨリテ直接形成サレタ細胞ノ分裂(緣邊ニ平行又ハ直角)ニヨリテ生ジタ細胞群ノ來歴ヲ示ス配列ヲ云フ。



第 2 圖 原葉體ノ發達ヲ示ス (Showing development of prothallium) *a—h* ($\times 80$), *i—o* ($\times 40$), *p—q* ($\times 20$)



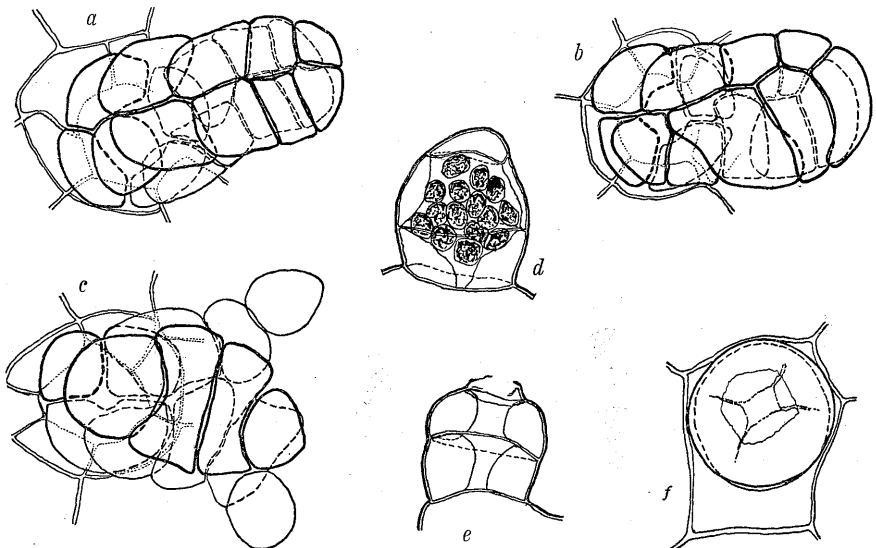
第3圖 原葉體 (Adult prothallium) a. 全形(×20) b. 縁邊ノ一部(×160) c. 腺狀突起 (×240) d. ソノ分泌物ノ帽ヲ有スルモノ(×240) e. 中褥ノ横斷面(×40)

側ニ彎出シ、ソノ腺狀突起ヲ有スルモノハ特ニ縁邊ヨリ突出シテ居ル(第4圖b)。腺狀突起ハ棍棒狀デ上部ガ膨レ、長サ 86μ 位、幅ハ中央部ニ於テ 22μ 位アリ、核及ビ退化シタ葉綠粒ヲ有スル(第4圖c)。老成セルモノデハ上部ニ分泌物ノ帽ヲ有シ、帽ハ球形デ突起ノ上部膨大セル部分ヲ包ミ、上部ニ厚クナツテ居ル(第4圖d)。

假根ハ原葉體ノ下面基部ヨリ中軸帶ニ沿フテ中褥(Midrib or cushion)ノ下半ニマデ生ズル。若キモノハ無色透明、古キモノハ淡褐色ヲナス。

中褥ハ中軸帶ニ沿フテ原葉體ノ下面ニ中途ヨリ始マリ頂方ニ向ツテ幅ヲ増スト共ニ厚サヲ増シ、殆ンド頂部ノ生長點ニ達スル倒卵形ノ褥トシテ發達シ、5-6層ノ方形ノ細胞ヨリナツテ居ル(第4圖e)。

藏卵器ハ *Dryopteris* ニ於テ一般ニ見ラレルうらぼし科(*Polypodiaceae*)-型デアツテ中褥ノ中央上部ニ數個群ヲナシテ生ジ、頸部ハ弧狀ヲナシテ下方ニ彎曲シ、頸細胞ノ數ハ上列ガ4-5個、下列ガ3-4個デアル。*Dryopteris* ニ於テハ一般ニ頸細胞ハ四系列ヲナシ、四個ノ蓋細胞ガアル。然ルニいたちしだニ於テハ時ニハ斯ルモノ(第4圖a)モアルガ一般ニハ四系列ノ内ツ(多クハ下列ニ於ケル)ハ中途ニ於テ消失スルカ或ハ時ニハ初メヨリ三系列ニナツテ居ルコトモアツテ蓋細胞ハ三個ノ場合ガ多イ(第4圖b, c)。ソノタメカ頸部ハ基



第4圖 藏卵器 a-c 及ビ藏精器 d-f (Archegonia and Antheridium) × 240

部＝縊レガアリ多少一方＝捩レテ居ルノガ常デアル。コレハ *Dryopteris* ＝於ケル藏卵器ノ一型ヲナスモノデうらぼし科ノ基準型ノーツノ變形デアル。

藏精器群ハ藏卵器群ノ下方＝離レ假根＝伍シテ中褥ノ下端＝近ク原葉體ノ基部＝翼部＝マデ 擴ガツテ 生ズル。藏精器ノ構造ハうらぼし科ノ基準型デアツテ、側面觀ハ半橢圓形、上面觀ハ圓形で直径 77-87 μ デアル（第4圖 d-f）。

五、結 論

いちしだノ所屬＝關シテハ PRESL (1849) ハ之ヲ *Polystichum* ＝入レ、O. KUNTZE (1891) ハ之ヲ *Dryopteris* ＝入レタ。其ノ後此等ノ何レ＝入レルカハ人＝ヨリ意見ヲ異ニシテ居リ、最近マデハ *Polystichum* ＝入レル學者ガ多クタガ、今日デハ之ヲ *Dryopteris* ＝入レテ居ル學者ガ多イ。殊ニ伊藤洋氏ハ此ヲ Sporophyte ノ特徴カラ見テ *Dryopteris* ノ *Eu-dryopteris* 亞屬＝入ルベキモノデアルト主張シテ居ル。

いちしだヲ Gametophyte ノ方面ヨリ見ル＝其ノ原葉體ハ 1) 發達＝際シテ頂細胞 (Apical Cell) ハ原絲體ノ先端細胞 (Terminal Cell) ヨリソノ側方＝形成サレル。2) 中褥 (Midrib) ハ倒卵形ヲナシ原葉體ノ中途ヨリ始マリ成長點＝向ツテ漸次廣クナツテ居ル。3) 藏精器群ハ中褥ノ下端＝近ク翼部＝マデ互ツテ擴ガツテ生ズル。4) 翼縁ハ波狀＝凹凸シ、腺狀突起ヲ有スル縁細胞ハ特ニ縁邊ヨリ突出シテ居ル。以上ノ諸點ハ著者ノ觀察＝ヨレバをしだ *Dryopteris erasirrhizoma*, くまわらび *D. lacera*, をくまわらび *D. uniformis*, たにへご *D. tokyoensis*, いはへご *D. hirtipes*, みやまくまわらび *D. polylepis* 等＝於テモ見ラレルノデアツテ *Dryopteris*, 少クトモ *Eu-dryopteris* 及ビ近似種＝於テ共通ノモノデアル。斯クテいちしだハソノ原葉體ノ特徴カラ見テモ *Polystichum* デハナク *Dryopteris* ＝入レテ然ルベキモノデアル。而シテいちしだノ原葉體ハ 1) 原絲體ハ膝析狀＝屈曲スルモノ多ク、時ニハ分岐シテ居ル。2) 概形稍方形＝近キ心臟形ヲナシ下部ハ急ニ狹窄シ、底部ハ截形ヲナシテ居ル。3) 藏卵器ノ頸細胞ハ多クハ三系列ヲナシ蓋細胞ハ三個デアル等ノ諸點＝於テ *Eu-dryopteris* 及ビソノ近似種ノ原葉體ノ相違スルノデアツテ、斯ル諸點ハいちしだガ *Dryopteris* ＝於ケル特別ナ一群ヲナシテ居ルコトヲ意味スルモノデアル。コレハ伊藤洋氏ガ Sporophyte ノ研究＝ヨリいちしだノ類ヲ *Dryopteris* (Subgn. *Eu-dryopteris*) ＝編入スルト同時ニ此ヲベにしだノ類ト合併シテ *Eu-dryopteris* ノ新節 *Erythro-varia* ヲ代表スルモノトシタ氏ノ最近ノ業績ノ一部ト結果＝於テ一致スル。

（東京帝國大學理學部植物學教室）

引用文獻

1. BOWER, E.O., The Ferns (Eilicales). Vol. I. Cambridge, 1923.
2. CAMPBELL, D.H., Mosses and Ferns (Archegoniatae). 3. ed. New York, 1918.
3. DÖPP, W., Untersuchungen über die Entwicklung von Prothallien einheimischer Polypodiaceen. Pflanzenforschung. Heft 8, 1—58. 1927.
4. GEBEL, K., Organographie der Pflanzen 2 Teil, 3 Aufl. Jena, 1930.
5. ITÔ, H., Filices Japonenses. III, IV, V. Bot. Mag. Tokyo, Vol. L, 33-40, 67-72, 125-128, 1936.
6. SCHMELZEISEN, W., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prothallien einiger Marattiaceen, Cyatheaceen und Polypodiaceen, Flora, neue Folge, 27, 46-80, 1933.
7. STEPHAN, J., Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an einigen Farnen, I. Jahrb. für wiss. Bot., 70, 707-742, 1929.

羊齒雜記 (其二)

緒方正資

Masasuke OGATA : Notes on Japanese Ferns (II)

Filices Japonicæ novæ a Carl CHRISTENSEN

臺灣ノ阿里山ヤ其ノ他大武山等ニ産スルくすのはあついたハ *Elaphoglossum laurifolium* MOORE トシテアルガ余ノ所藏スル ROSENBURGH 氏鑑定ノ Java 産 *Elaphoglossum* ノ標本ヲ見ルト *E. angulatum* MOORE トハ非常ニ近似シテ居ルガ *E. laurifolium* MOORE トハ葉ノ形狀ハ似テハ居ルガ根莖ハ全然異テ居ルシ永イ間疑問ヲ持ツテ居タ、タマタマー昨年6月初メヨリ8月マデ臺灣各地ヲ旅行シ阿里山ニ行ツタ際幸ヒイ、時季デ完全ナ者ヲ澤山ニ採集シタノデ Java 産ノ者ト精密ニ比較シテ見タ所全ク別ノ種デアル事ガ判ツタ。又中嶺及ビ南部地方ノ山地ニ産スルたいわんあついたハ嘗テ帝大植物學教室ノ早田博士採集ノ標本ヲ見タ時ニハ同一ノ者ニハ *E. latifolium* J. Sm. トシテ下ニ *E. conforme* SCHOTT トシテアリ、一ニハ其ノ反對ニシテ在タシ、臺灣總督府中央研究所林業部腊葉館ノ標本ニハ *E. latifolium* J. Sm. トシテアリ何レガ果シテ正シキカ單簡ナ記載ニ由テハ判斷シ兼ねテ居タノデ纏メテ Denmark ノ Carl CHRISTENSEN